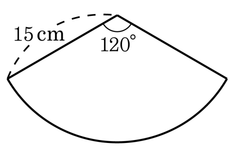
1. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 15 cm 인 원에서 중심각의 크기가 $120°$ 인 부채꼴을 오려서 원뿔의 옆면을 만들때, 이 원뿔의 높이를 구하여라.



▶ 답 : ______ cm

▷ 정답 : $10\sqrt{2}$ cm

해설

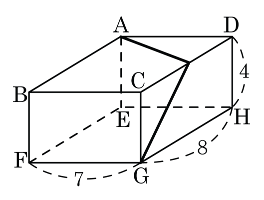
밑면의 반지름의 길이를 y cm라고 하면,

$2\pi r = 2\pi \times 15 \times \dfrac{120}{360} = 10\pi$

$\therefore r = 5(\text{cm})$

$\text{h} = \sqrt{15^2 - 5^2} = \sqrt{200} = 10\sqrt{2}(\text{cm})$

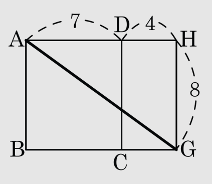
2. 다음 직육면체 점 A 에서 출발하여 $\overline{CD}$ 를 지나 점 G 에 도달하는 최단 거리를 구하면?



① $\sqrt{181}$ ② $\sqrt{182}$ ③ $\sqrt{183}$

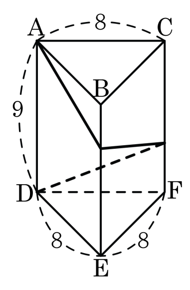
④ $\sqrt{184}$ ⑤ $\sqrt{185}$

해설



$\overline{AG} = \sqrt{11^2 + 8^2} = \sqrt{121 + 64} = \sqrt{185}$

3. 다음 그림과 같은 삼각기둥의 꼭짓점 A 에서 출발하여 모서리 BE, CF 를 순서대로 지나 꼭짓점 D 에 이르는 최단 거리를 구하여라.

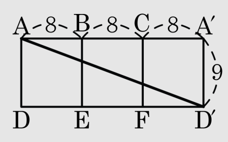


▶ 답 :

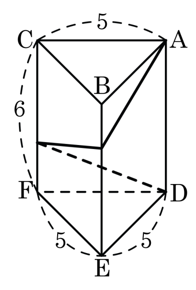
▷ 정답 : $3\sqrt{73}$

해설

$\overline{AD'} = \sqrt{24^2 + 9^2} = \sqrt{576 + 81} = \sqrt{657} = 3\sqrt{73}$



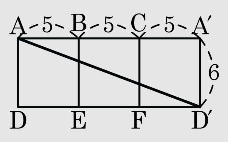
4. 다음 그림과 같은 삼각기둥이 있다. 점 A 에서 출발하여 그림과 같이 모서리 BE, CF 를 반드시 순서대로 지나 점 D 에 도달하는 최단 거리를 구하면?



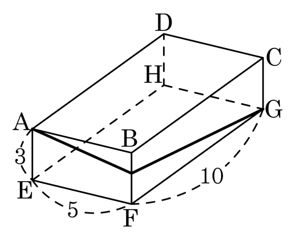
① $\sqrt{29}$ ② $2\sqrt{29}$ ③ $3\sqrt{29}$ ④ $4\sqrt{29}$ ⑤ $6\sqrt{29}$

해설

$\overline{\mathrm{AD'}} = \sqrt{15^2+6^2} = \sqrt{225+36} = 3\sqrt{29}$



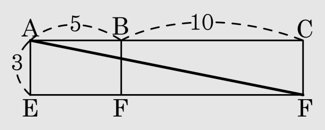
5. 다음 직육면체에서 꼭짓점 A 에서 모서리 BF 를 거쳐 점 G 에 이르는 최단거리를 구하면?



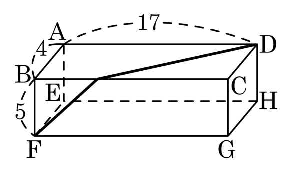
① $\sqrt{243}$ ② $3\sqrt{26}$ ③ $2\sqrt{89}$ ④ $2\sqrt{41}$ ⑤ $5\sqrt{10}$

해설

$\overline{AG} = \sqrt{3^2 + (5+10)^2} = \sqrt{9+225} = \sqrt{234} = 3\sqrt{26}$



6. 다음 직육면체의 꼭짓점 D 에서 모서리 $\overline{\mathrm{BC}}$ 를 거쳐 점 F 에 이르는 최단거리를 구하여라.

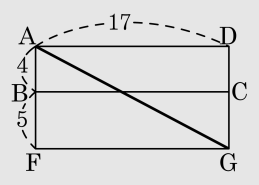


① $\sqrt{130}\,\mathrm{cm}$　② $\sqrt{370}\,\mathrm{cm}$　③ $37\sqrt{10}\,\mathrm{cm}$

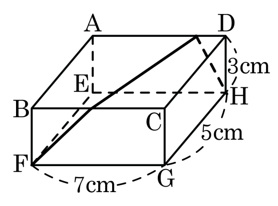
④ $\dfrac{37\sqrt{10}}{2}\,\mathrm{cm}$　⑤ $130\sqrt{2}\,\mathrm{cm}$

해설

$\overline{\mathrm{FD}} = \sqrt{17^2 + (4+5)^2} = \sqrt{370}(\mathrm{cm})$



7. 다음 그림과 같은 직육면체의 꼭짓점 F 에서 모서리 BC 와 AD 를 지나 꼭짓점 H 에 이르는 최단 거리를 구하여라.

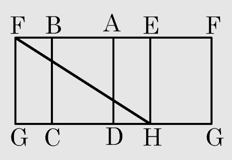


▶ 답 :

▷ 정답 : $\sqrt{170}$

해설

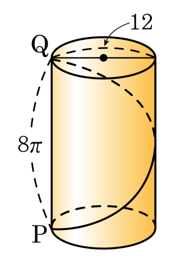
직육면체의 전개도를 그려보면 다음과 같은데 선분 FG 의 길이는 7 cm 이고, G 에서 H 까지의 길이는 11 cm 이므로 직각삼각형의 피타고라스 정리를 이용하면



$7^2 + 11^2 = \overline{FH}^2$

$\therefore\ \overline{FH} = \sqrt{170}$

8. 다음 그림과 같은 원기둥에서 점 P 에서 옆면을 따라 점 Q 에 이르는 최단 거리를 구하여라.

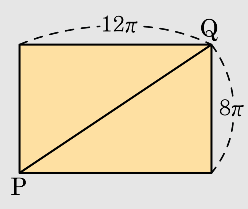


▶ 답 :

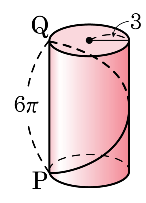
▷ 정답 : $4\sqrt{13}\pi$

해설

$\overline{PQ} = \sqrt{(12\pi)^2 + (8\pi)^2} = 4\sqrt{13}\pi$



9. 다음 그림과 같은 원기둥에서 점 P 에서 옆면을 따라 점 Q 에 이르는 최단 거리를 구하여라.

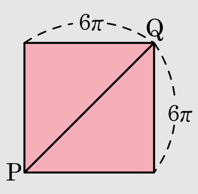


▶ 답 :

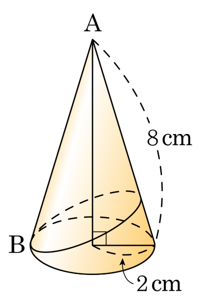
▷ 정답 : $6\sqrt{2}\pi$

해설

$\overline{PQ} = 6\sqrt{2}\pi$



10. 밑면의 반지름의 길이가 2cm 이고, 모선의 길이가 8cm 인 원뿔이 있다. 밑변인 원의 둘레 위의 한 점 B 에서 옆면을 지나 다시 점 B 로 돌아오는 최단거리를 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : $8\sqrt{2}$ cm

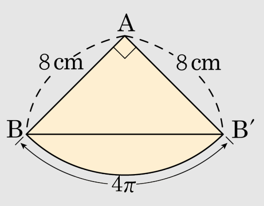
해설

$\angle BAB' = x$라고 하면

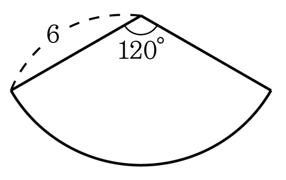
$2\pi \times 8 \times \frac{x}{360^\circ} = 2\pi \times 2$

$x = 90^\circ$

따라서 최단거리는 $8\sqrt{2}$cm



11. 반지름이 6 이고 중심각이 $120°$ 인 부채꼴이 있다. 이 부채꼴로 원뿔의 옆면을 만들 때, 이 원뿔에 대한 설명으로 <u>틀린</u> 것을 모두 고르면?



① 밑면의 반지름의 길이는 2 이다.

② 부채꼴 둘레의 길이와 밑면의 둘레의 길이는 같다.

③ 부채꼴 호의 길이는 4π 이다.

④ 원뿔의 높이는 4 이다.

⑤ 원뿔의 부피는 $\frac{16\sqrt{2}}{3}\pi$ 이다.

해설

① 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 r이라 하면

$2\times 6\times \pi \times \frac{120°}{360°} = 2\times r\times \pi \therefore r=2$

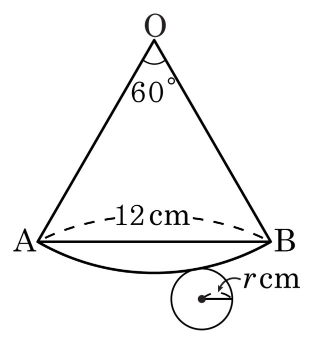
② 부채꼴 둘레의 길이와 밑면의 둘레의 길이가 같은 것이 아니라, 부채꼴 호의 길이와 밑면의 둘레가 같은 것이다.

③부채꼴 호의 길이는 $2\pi \times 6\times \frac{120°}{360°} = 4\pi$이다.

④원뿔의 높이는 $\sqrt{6^2-2^2} = 4\sqrt{2}$이다.

⑤원뿔의 부피는 $2\times 2\times \pi \times 4\sqrt{2}\times \frac{1}{3} = \frac{16\sqrt{2}}{3}\pi$이다.

12. 다음 그림은 중심각의 크기가 $60°$ 이고 $\overline{AB} = 12\,\mathrm{cm}$ 인 부채꼴과 반지름이 $r\,\mathrm{cm}$ 인 원으로 만든 원뿔의 전개도이다. 다음 중 밑면의 반지름 길이와 높이를 바르게 말한 것은?



① $2\,\mathrm{cm}$, $2\sqrt{15}\,\mathrm{cm}$
② $2\,\mathrm{cm}$, $2\sqrt{35}\,\mathrm{cm}$
③ $3\,\mathrm{cm}$, $2\sqrt{15}\,\mathrm{cm}$
④ $3\,\mathrm{cm}$, $2\sqrt{35}\,\mathrm{cm}$
⑤ $4\,\mathrm{cm}$, $2\sqrt{15}\,\mathrm{cm}$

해설

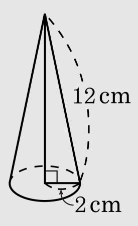
$\angle AOB = 60°$ 이고 $\overline{OA}$ 와 $\overline{OB}$ 는 부채꼴의 반지름이므로 $\overline{OA} = \overline{OB}$

따라서 $\angle OAB = \angle OBA = 60°$ 즉, $\triangle OAB$ 는 정삼각형이므로 원뿔의 모선의 길이는 $12\,\mathrm{cm}$ 이다.

부채꼴 호 AB 의 길이 $l = 2\pi \times 12 \times \dfrac{60°}{360°} = 4\pi(\mathrm{cm})$

호 AB 의 길이, 밑면의 둘레의 길이는 $2\pi r = 4\pi$ 이므로 밑면의 반지름의 길이 $r = 2(\mathrm{cm})$ 이다.

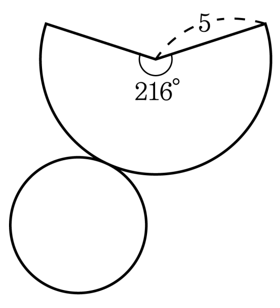
위의 전개도로 다음과 같은 원뿔이 만들어진다.



원뿔의 높이 $h = \sqrt{12^2 - 2^2} = \sqrt{144 - 4} = 2\sqrt{35}(\mathrm{cm})$ 이다.

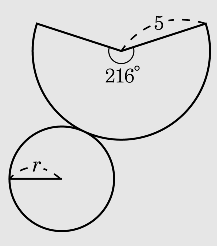
따라서 밑면의 반지름 길이는 $2\,\mathrm{cm}$ 이고, 높이는 $2\sqrt{35}\,\mathrm{cm}$ 이다.

13. 다음 그림과 같은 전개도로 만들어지는 원뿔의 부피를 구하여라.

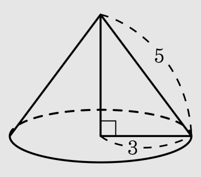


① 3π　　② 6π　　③ $\frac{15}{2}\pi$　　④ 12π　　⑤ $\frac{27}{2}\pi$

해설

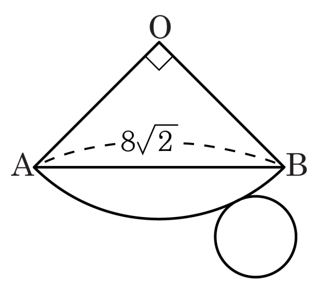


$$2\pi r = 10\pi \times \frac{216}{360}, \quad \therefore \ r = 3$$



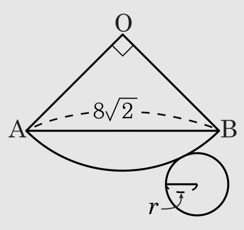
따라서 원뿔의 높이 $h = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$ 이므로 $V = \frac{1}{3} \times \pi \times 3^2 \times 4 = 12\pi$ 이다.

14. 다음 그림과 같이 중심각의 크기가 90° 이고 $\overline{\mathrm{AB}} = 8\sqrt{2}$ 인 부채꼴을 옆면으로 하는 원뿔의 부피를 구하면?



① $\dfrac{\sqrt{15}}{3}\pi$ ② $\dfrac{2\sqrt{15}}{3}\pi$ ③ $\dfrac{4\sqrt{15}}{3}\pi$
④ $\dfrac{8\sqrt{15}}{5}\pi$ ⑤ $\dfrac{8\sqrt{15}}{3}\pi$

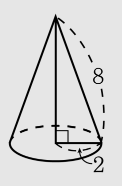
해설



$\overline{\mathrm{OA}}$ 와 $\overline{\mathrm{OB}}$ 는 부채꼴의 반지름이므로 $\overline{\mathrm{OA}} = \overline{\mathrm{OB}}$
$\overline{\mathrm{OA}} = \overline{\mathrm{OB}} = x$, $\angle\mathrm{AOB} = 90^\circ$ 이므로 $x^2 + x^2 = (8\sqrt{2})^2 \therefore x = 8$

부채꼴 호의 길이 $l = 2\pi x \times \dfrac{90^\circ}{360^\circ} = 16\pi \times \dfrac{1}{4} = 4\pi$

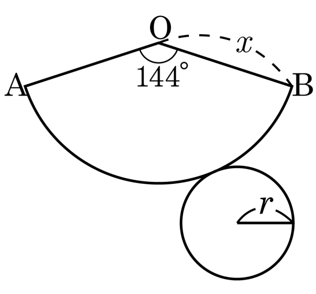
호 AB 의 길이, 밑면의 둘레의 길이가 $2\pi r = 4\pi$ 이므로 밑면의 반지름의 길이 $r = 2$ 이다.
위의 전개도로 다음과 같은 원뿔이 만들어진다.



원뿔의 높이 $h = \sqrt{8^2 - 2^2} = \sqrt{64 - 4} = \sqrt{60} = 2\sqrt{15}$ 이다.

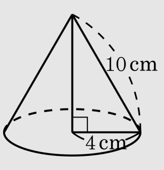
원뿔의 부피 $V = \dfrac{1}{3} \times 2 \times 2 \times \pi \times 2\sqrt{15} = \dfrac{8\sqrt{15}}{3}\pi$ 이다.

15. 호 AB 의 길이는 $8\pi\,\mathrm{cm}$ 이고 중심각의 크기가 $144°$ 인 원뿔의 전개도가 있다. 이 원뿔의 부피는?



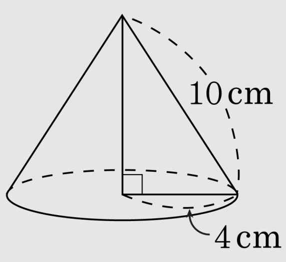
① $\dfrac{8\sqrt{3}}{3}\pi\mathrm{cm}^3$ ② $\dfrac{8\sqrt{21}}{3}\pi\mathrm{cm}^3$ ③ $\dfrac{16\sqrt{3}}{3}\pi\mathrm{cm}^3$
④ $\dfrac{16\sqrt{21}}{3}\pi\mathrm{cm}^3$ ⑤ $\dfrac{32\sqrt{21}}{3}\pi\mathrm{cm}^3$

해설



호 AB 의 길이, 밑면의 둘레의 길이가 $2\pi r = 8\pi$ 이므로 밑면의 반지름의 길이 $r = 4(\mathrm{cm})$ 이다.

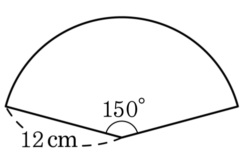
부채꼴 호의 길이 $l = 2\pi x \times \dfrac{144°}{360°} = 2\pi x \times \dfrac{2}{5} = 8\pi$ 이므로 부채꼴의 반지름의 길이 $x = 10(\mathrm{cm})$
위의 전개도로 다음과 같은 원뿔이 만들어진다.



원뿔의 높이 $h = \sqrt{10^2 - 4^2} = \sqrt{100 - 16} = \sqrt{84} = 2\sqrt{21}(\mathrm{cm})$ 이다.

원뿔의 부피 $V = \dfrac{1}{3} \times 4 \times 4 \times \pi \times 2\sqrt{21} = \dfrac{32\sqrt{21}}{3}\pi(\mathrm{cm}^3)$ 이다.

16. 중심각의 크기가 $150°$ 이 고 반지름의 길이가 $12\,\mathrm{cm}$ 인 , 다음과 같은 부채꼴로 원뿔을 만들었다고 할 때, 원뿔의 부피를 구하면?



① $\dfrac{22\sqrt{119}}{3}\pi(\mathrm{cm}^3)$ ② $\dfrac{25\sqrt{119}}{3}\pi(\mathrm{cm}^3)$
③ $\dfrac{27\sqrt{119}}{3}\pi(\mathrm{cm}^3)$ ④ $\dfrac{29\sqrt{119}}{3}\pi(\mathrm{cm}^3)$
⑤ $\dfrac{31\sqrt{119}}{3}\pi(\mathrm{cm}^3)$

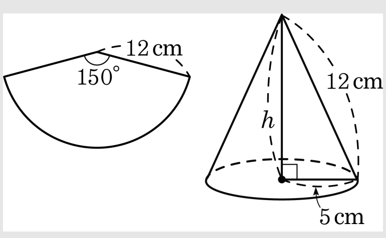
해설

$12 \times 2 \times \pi \times \dfrac{150}{360} = 10\pi$

밑면의 반지름의 길이를 r 이라 하면

$2\pi r = 10\pi \;\; \therefore r = 5$

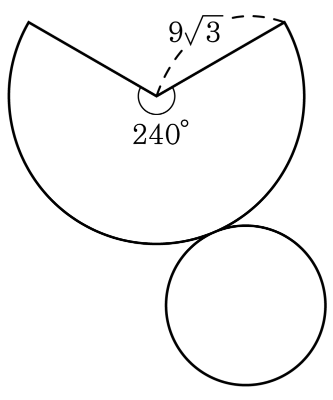
높이를 h, 부피를 V 라 하면



$h = \sqrt{12^2 - 5^2} = \sqrt{144 - 25} = \sqrt{119}(\mathrm{cm})$

$(V) = 5 \times 5 \times \pi \times \sqrt{119} \times \dfrac{1}{3} = \dfrac{25\sqrt{119}}{3}\pi(\mathrm{cm}^3)$

17. 다음 그림과 같이 원뿔의 모선의 길이가 $9\sqrt{3}$cm 이고 중심각의 크기가 $240°$ 인 부채꼴로 원뿔을 만들 때, 원뿔의 부피를 구하면?

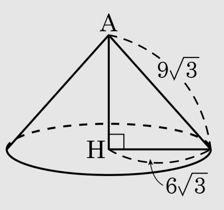


① $108\sqrt{15}\pi\text{cm}^3$　② $109\sqrt{15}\pi\text{cm}^3$　③ $110\sqrt{15}\pi\text{cm}^3$
④ $111\sqrt{15}\pi\text{cm}^3$　⑤ $112\sqrt{15}\pi\text{cm}^3$

해설

밑면의 반지름의 길이를 r 라 하면
밑면의 원의 둘레의 길이는

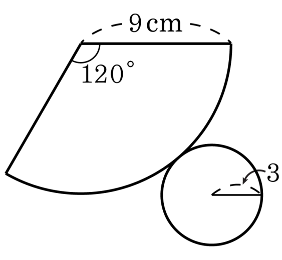
$2\pi r = 18\sqrt{3}\pi \times \frac{240°}{360°}$　$\therefore r = 6\sqrt{3}(\text{cm})$



$\overline{\text{AH}}^2 = (9\sqrt{3})^2 - (6\sqrt{3})^2 = 243 - 108 = 135$
$\therefore \overline{\text{AH}} = 3\sqrt{15}(\text{cm})$

$(\text{원뿔의 부피}) = \frac{1}{3}\pi \times (6\sqrt{3})^2 \times 3\sqrt{15} = 108\sqrt{15}\pi(\text{cm}^3)$

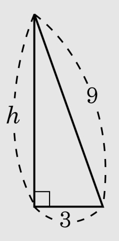
18. 다음 그림과 같은 전개도에서 원뿔의 높이를 구하면?



① $3\,\mathrm{cm}$ ② $6\,\mathrm{cm}$ ③ $6\sqrt{2}\,\mathrm{cm}$

④ $6\sqrt{3}\,\mathrm{cm}$ ⑤ $9\,\mathrm{cm}$

해설

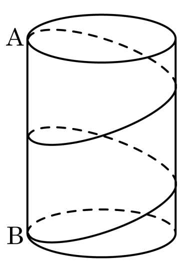


원뿔의 단면을 그리면 위의 그림과 같으므로

$h^2 + 3^2 = 9^2$

$\therefore h = 6\sqrt{2}\,\mathrm{cm}$

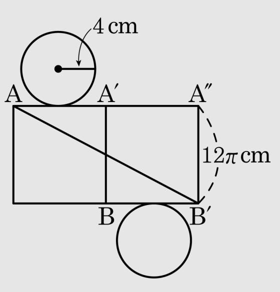
19. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 $4\,\mathrm{cm}$, 높이가 $12\pi\,\mathrm{cm}$ 인 원기둥이 있다. 점 A 에서 출발하여 원기둥의 옆면을 따라 두 바퀴 돌아서 점 B 에 이르는 최단 거리를 구하면?



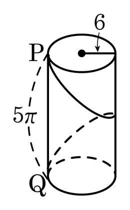
① $12\pi\,\mathrm{cm}$　② $20\pi\,\mathrm{cm}$　③ $24\pi\,\mathrm{cm}$
④ $26\pi\,\mathrm{cm}$　⑤ $30\pi\,\mathrm{cm}$

해설

$\overline{\mathrm{AA'}}$ 은 원의 둘레의 길이와 같으므로
$2\pi \times 4 = 8\pi(\,\mathrm{cm})$ 이고, $\overline{\mathrm{AA''}}$ 는 16π $(\,\mathrm{cm})$ 이다.
$\overline{\mathrm{AB'}} = \sqrt{(16\pi)^2 + (12\pi)^2} = \sqrt{400\pi} = 20\pi(\,\mathrm{cm})$

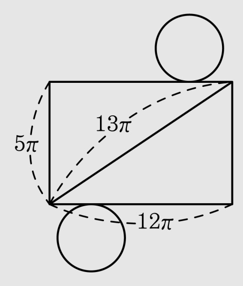


20. 원기둥에서 그림과 같은 경로를 따라 점 P 에서 점 Q 에 이르는 최단 거리를 구하면?



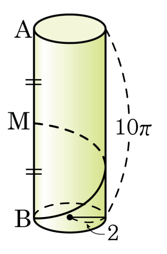
① 13π　② 15π　③ 61π　④ 125π　⑤ $\sqrt{150}\pi$

해설



원기둥의 전개도를 그리면 다음과 같다.
따라서, 최단 거리는 직사각형(옆면)의 대각선의 길이와 같다.
직사각형의 가로의 길이는 밑면(원)의 둘레의 길이이므로 $2\pi \times 6 = 12\pi$ 이다.
따라서, 최단 거리는 $\sqrt{(5\pi)^2 + (12\pi)^2} = 13\pi$ 이다.

21. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 2 이고 높이가 10π 인 원기둥에서 점 B 를 출발하여 원기둥 옆면을 따라 $\overline{AB}$ 의 중점인 점 M 까지 가는 최단 거리를 구하여라.



▶ 답 :

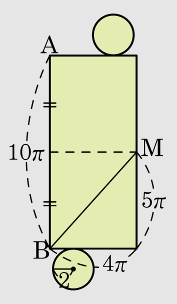
▷ 정답 : $\sqrt{41}\pi$

해설

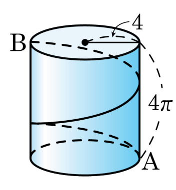
원기둥의 전개도를 그리면 다음과 같다. 직사각형의 가로의 길이는 밑면(원)의 둘레의 길이이므로 $2\pi \times 2 = 4\pi$ 이다.

따라서, 최단 거리는

$\overline{BM} = \sqrt{(4\pi)^2 + (5\pi)^2} = \sqrt{41}\pi$



22. 다음 그림은 밑면의 반지름의 길이가 4 이고, 높이가 4π 인 원통이다. 그림과 같이 A 에서 B 까지 실로 원통을 한 바퀴 반 감아서 연결할 때, 실의 길이의 최소값을 구하면?

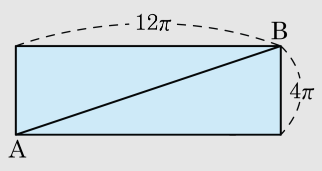


① $8\sqrt{2}\pi$　② 6π　③ 10π

④ 8π　⑤ $4\sqrt{10}\pi$

해설

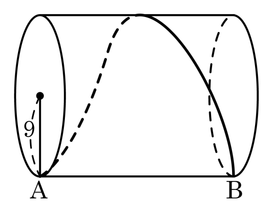
실의 길이의 최솟값은 실을 팽팽히 잡아당길 때이다. 전개도를 그려 보면 다음과 같다.



따라서, 실의 길이의 최솟값은 $\overline{\mathrm{AB}}$ 의 길이와 같다.

$\therefore\ \overline{\mathrm{AB}} = \sqrt{(12\pi)^2 + (4\pi)^2} = 4\sqrt{10}\pi$

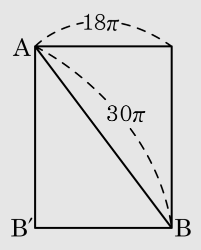
23. 다음 그림은 점 A 를 지나 원기둥의 옆면을 따라 점 B 까지 가는 최단 거리가 30π 인 원기둥이다. 이 원기둥의 밑면의 반지름의 길이가 9 라고 할 때, 원기둥의 높이 $\overline{\mathrm{AB}}$ 의 길이는?



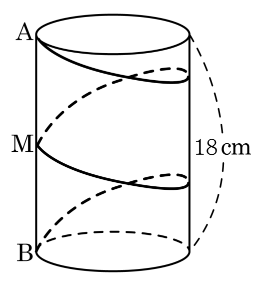
① 21π ② 22π ③ 23π ④ 24π ⑤ 25π

해설

$$\begin{aligned}\overline{\mathrm{AB'}} &= \sqrt{(30\pi)^2-(18\pi)^2}\\ &= \sqrt{900\pi^2-324\pi^2}\\ &= \sqrt{576\pi^2}\\ &= 24\pi\end{aligned}$$



24. 다음 원기둥의 높이는 18 cm 이다. 점 M 은 높이의 중점이며, 그림과 같이 점 A 에서 출발하여 옆면을 따라 중점 M 을 지나 점 B 에 이르는 최단거리가 30 cm 이라 할 때, 밑면의 둘레의 길이를 구하면?



① 11 cm ② 11.5 cm

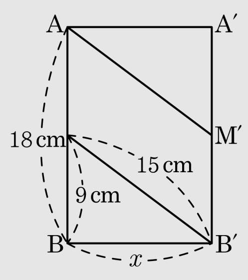
③ 12 cm ④ 12.5 cm

⑤ 13 cm

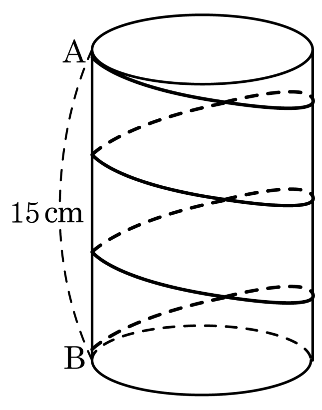
해설

$x = \sqrt{15^2 - 9^2} = \sqrt{144} = 12$

따라서 밑면의 둘레의 길이는 12(cm)



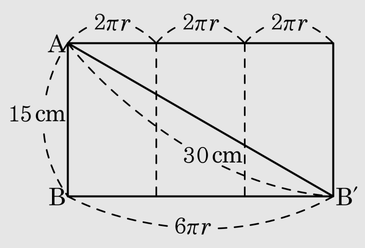
25. 다음 그림과 같이 높이가 15cm 인 원기둥의 점 A 에서 B 까지의 최단거리로 실을 세 번 감았더니 실의 길이가 30cm 이었다. 원기둥의 밑면의 반지름의 길이를 구하면?



① $\frac{5\sqrt{3}}{6\pi}$cm ② $\frac{10\sqrt{3}}{6\pi}$cm ③ $\frac{5\sqrt{3}}{2\pi}$cm
④ $\frac{20\sqrt{3}}{6\pi}$cm ⑤ $\frac{25\sqrt{3}}{6\pi}$cm

해설

밑면의 반지름의 길이를 r 라 하면



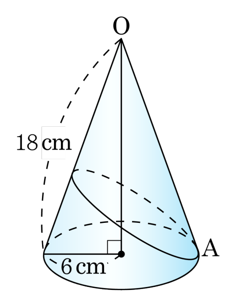
최단거리는$\overline{\mathrm{AB'}}$ 의 길이와 같다.

$\overline{\mathrm{AB'}}^2 = \overline{\mathrm{AB}}^2 + \overline{\mathrm{BB'}}^2$, $\overline{\mathrm{BB'}} = 15\sqrt{3}$

$3 \times 2\pi r = 15\sqrt{3}$

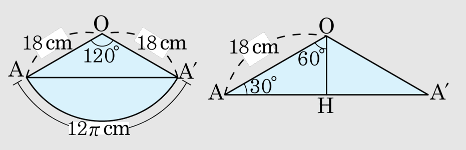
$\therefore\ r = \frac{5\sqrt{3}}{2\pi}$(cm)

26. 다음은 모선의 길이가 18 cm 이고, 밑변의 반지름의 길이가 6 cm 인 원뿔을 그린 것이다. 점 A 를 출발하여 원뿔의 옆면을 지나 다시 점 A 로 돌아오는 최단 거리는 몇 cm 인가?



① $18\sqrt{3}$　② $19\sqrt{3}$　③ $20\sqrt{3}$
④ $21\sqrt{3}$　⑤ $22\sqrt{3}$

해설



$\angle AOA' = x$라하면

$2\pi \times 18 \times \dfrac{x}{360^\circ} = 2\pi \times 6$

$x = 120^\circ$

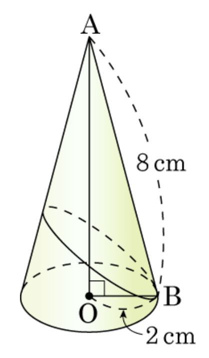
$\overline{OA} : \overline{AH} = 2 : \sqrt{3}$

$\overline{AH} = a$라하면

$2 : \sqrt{3} = 18 : a,\ a = 9\sqrt{3}(\text{cm})$

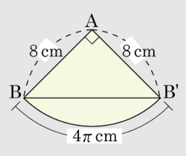
$\overline{AA'} = 2\overline{AH} = 18\sqrt{3}(\text{cm})$

27. 다음 그림과 같은 원뿔에서 점 B를 출발하여 옆면을 지나 다시 점 B 로 돌아오는 최단 거리는?



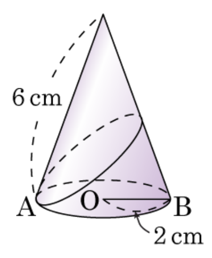
① $7\sqrt{2}\,\mathrm{cm}$ ② $7\sqrt{3}\,\mathrm{cm}$ ③ $8\sqrt{2}\,\mathrm{cm}$
④ $8\sqrt{3}\,\mathrm{cm}$ ⑤ $9\sqrt{2}\,\mathrm{cm}$

해설



$\angle \mathrm{BAB'} = x$라 하면
$2\pi \times 8 \times \dfrac{x}{360°} = 4\pi,\ x = 90°$
$\overline{\mathrm{BB'}} = \sqrt{8^2+8^2} = \sqrt{128} = 8\sqrt{2}(\mathrm{cm})$

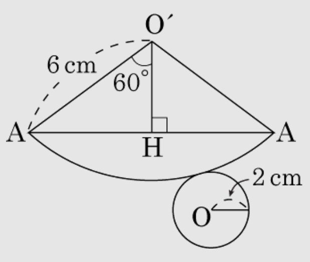
28. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 2 cm 이고, 모선의 길이가 6 cm 인 원뿔을 점 A 에서 옆면을 지나 다시 점 A 까지 왔을 때의 최단거리를 구하여라.



▶ 답 : ______ cm

▷ 정답 : $6\sqrt{3}$ cm

해설



옆면인 부채꼴의 중심각을 x 라 놓으면

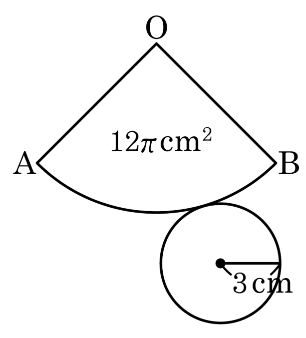
$2\pi\times6\times\frac{x}{360°} = 2\pi\times2$ $\quad\therefore\ x = 120°$

$\triangle O'AH$ 에서 $6 : \overline{AH} = 2 : \sqrt{3}$

$\therefore\ \overline{AH} = 3\sqrt{3}$ (cm)

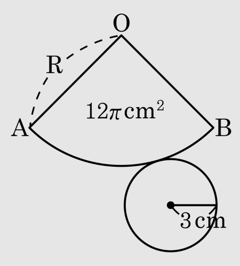
$\therefore$ (최단거리) $= 2\overline{AH} = 6\sqrt{3}$ (cm)

29. 다음 그림은 넓이가 $12\pi\text{cm}^2$ 인 부채꼴과 반지름이 3cm 인 원으로 만들어지는 원뿔의 전개도이다. 이 원뿔의 높이는?



① $\sqrt{3}\,\text{cm}$　② $\sqrt{6}\,\text{cm}$　③ $\sqrt{7}\,\text{cm}$　④ $2\sqrt{3}\,\text{cm}$　⑤ $\sqrt{13}\,\text{cm}$

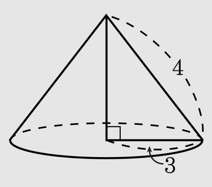
해설



밑면의 반지름의 길이 $r = 3(\text{cm})$ 이므로 부채꼴 호의 길이 $l = 2\pi r = 6\pi(\text{cm})$ 이다.

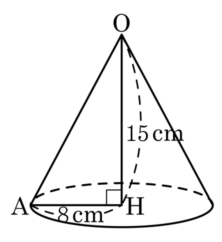
부채꼴 넓이이 $S = \frac{1}{2}\text{Rl} = \frac{1}{2} \times \text{R} \times 6\pi = 3\pi\text{R} = 12\pi$ 이므로 $\text{R} = 4(\text{cm})$ 이다.

위의 전개도로 다음과 같은 원뿔이 만들어진다.



원뿔의 높이 $h = \sqrt{4^2 - 3^2} = \sqrt{16-9} = \sqrt{7}(\text{cm})$ 이다.

30. 다음 그림의 원뿔은 밑면의 반지름의 길이가 8 cm, 높이가 15 cm 이다. 원뿔의 겉넓이를 구하여라.



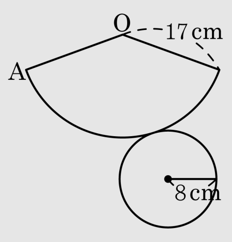
▶ 답 : ____________ cm^2

▷ 정답 : $200\pi\,\mathrm{cm}^2$

해설

$\triangle$OAH 에서 $\overline{\mathrm{OA}}^2 = \overline{\mathrm{AH}}^2 + \overline{\mathrm{OH}}^2$

$\overline{\mathrm{OA}} = \sqrt{15^2 + 8^2} = 17\,(\mathrm{cm})$



밑면의 반지름의 길이가 $8\,(\mathrm{cm})$ 이므로 둘레의 길이는 $2\pi \times 8 = 16\pi\,(\mathrm{cm})$

전개도에서 옆면은 부채꼴이므로

(옆면의 넓이)

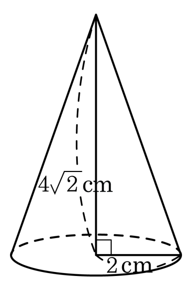
$= \dfrac{1}{2} \times$ (부채꼴의 반지름) $\times$ (호의 길이)

$= \dfrac{1}{2} \times 17 \times 16\pi$

$= 136\pi\,(\mathrm{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이) $= 136\pi + 64\pi = 200\pi(\mathrm{cm}^2)$

31. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 $2\,\mathrm{cm}$, 높이가 $4\sqrt{2}\,\mathrm{cm}$ 인 원뿔의 전개도를 그렸을 때 생기는 부채꼴의 중심각의 크기를 구하여라.



▶ 답 : $\underline{\qquad\qquad\quad ^{\circ}}$

▷ 정답 : 120°

해설

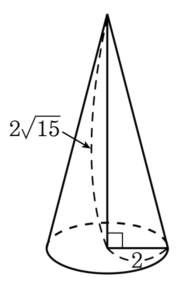
원뿔의 모선의 길이는

$\sqrt{\left(4\sqrt{2}\right)^2 + 2^2} = \sqrt{36} = 6\ (\mathrm{cm})$

옆면의 호의 길이는 밑면의 둘레와 같으므로 부채꼴의 중심각의 크기를 x 라 하면

$2\pi \times 6 \times \dfrac{x}{360^{\circ}} = 2\pi \times 2 \qquad \therefore\ x = 120^{\circ}$

32. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 2, 높이가 $2\sqrt{15}$ 인 원뿔의 전개도를 그렸을 때 생기는 부채꼴의 중심각의 크기를 구하여라.



▶ 답 : ______ °

▷ 정답 : 90°

해설

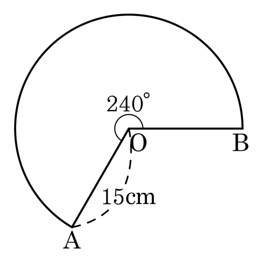
원뿔의 모선의 길이는

$\sqrt{\left(2\sqrt{15}\right)^2 + 2^2} = \sqrt{64} = 8$

옆면의 호의 길이는 밑면의 둘레와 같으므로 부채꼴의 중심각의 크기를 x 라 하면

$2\pi \times 8 \times \dfrac{x}{360°} = 2\pi \times 2 \qquad \therefore\ x = 90°$

33. 다음 그림과 같은 반지름의 길이가 15 cm, 중심각의 크기가 240° 인 부채꼴로 밑면이 없는 원뿔을 만들 때, 이 원뿔의 높이를 구하여라.

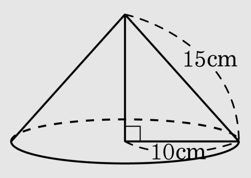


▶ 답 : ______ cm

▷ 정답 : $5\sqrt{5}$ cm

해설

호 AB 의 길이는 밑면의 원주의 길이와 같으므로 밑면의 반지름의 길이를 r 이라 하면

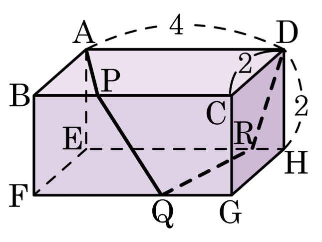


$2\pi \times 15 \times \frac{240°}{360°} = 2\pi r$

$\therefore\ r = 10(\mathrm{cm})$

$\therefore$ (원뿔의 높이) $= \sqrt{15^2 - 10^2} = 5\sqrt{5}(\mathrm{cm})$

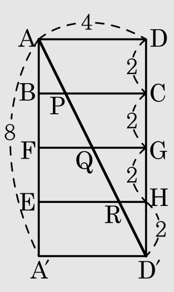
34. 다음 그림과 같은 직육면체에서 $\overline{\mathrm{BC}}$, $\overline{\mathrm{FG}}$, $\overline{\mathrm{EH}}$ 위에 각각 점 P, Q, R 를 잡을 때, $\overline{\mathrm{AP}}+\overline{\mathrm{PQ}}+\overline{\mathrm{QR}}+\overline{\mathrm{RD}}$ 의 최솟값은?



① $5\sqrt{5}$　② 8　③ $4\sqrt{5}$　④ 9　⑤ $5\sqrt{13}$

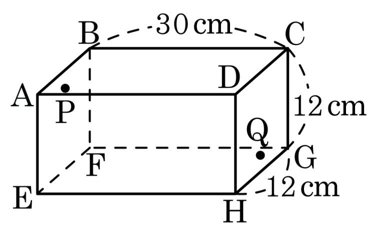
해설

전개도를 그려 보면



$\overline{\mathrm{AP}}+\overline{\mathrm{PQ}}+\overline{\mathrm{QR}}+\overline{\mathrm{RD}}$ 의 최솟값은 $\overline{\mathrm{AD}}$ 의 길이와 같다.
$\sqrt{4^2+8^2}=4\sqrt{5}$

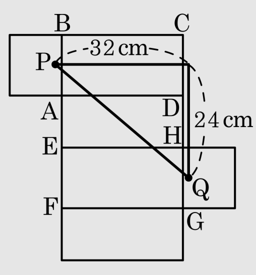
35. 다음 그림과 같이 가로, 세로, 높이가 각각 30cm, 12cm, 12cm 인 직육면체가 있다. 점 P 는 $\overline{AB}$ 의 중점에서 아래로 1cm 인 지점이고, 점 Q 는 $\overline{GH}$ 의 중점에서 위로 1cm 인 지점에 있다. 이 직육면체의 면을 따라 P 에서 Q 로 가는 가장 짧은 길의 길이를 구하여라.



▶ 답 : ________ cm

▷ 정답 : 40 cm

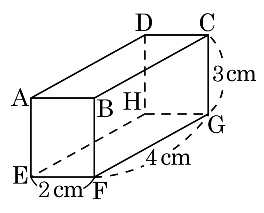
해설



$\overline{PQ}^2 = 24^2 + 32^2 = 576 + 1024 = 1600$

$\overline{PQ} = \sqrt{1600} = 40(\text{cm})$

36. 다음 그림은 세 모서리의 길이가 각각 2 cm, 4 cm, 3 cm 인 직육면체이다. 꼭짓점 A 에서 G 까지 면을 따라 움직일 때, 가장 짧은 거리를 구하여라.



▶ 답 : ______ cm

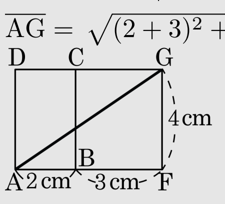
▷ 정답 : $\sqrt{41}$ cm

해설

(i) $\overline{BC}$를 지날 때, △AGF는 직각삼각형이므로

$\overline{AG}^2 = \overline{AF}^2 + \overline{FG}^2$

$\overline{AG} = \sqrt{(2+3)^2+4^2} = \sqrt{41}$ (cm)

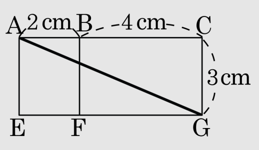


(ii) $\overline{BF}$를 지날 때, △ACG는 직각삼각형이므로

$\overline{AG}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{CG}^2$

$\overline{AG} = \sqrt{(2+4)^2+3^2}$

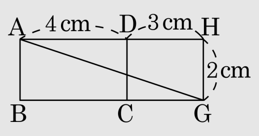
$= \sqrt{45} = 3\sqrt{5}$ (cm)



(iii) $\overline{CD}$를 지날 때, △AHG는 직각삼각형이므로

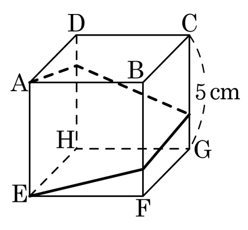
$\overline{AG}^2 = \overline{AH}^2 + \overline{HG}^2$

$\overline{AG} = \sqrt{(3+4)^2+2^2} = \sqrt{53}$ (cm)



(i), (ii), (iii) 에 의하여 최단거리는 $\sqrt{41}$ (cm) 이다.

37. 다음 그림과 같은 정육면체의 한 꼭짓점 E 에서 모서리 BF, CG, DH 를 순서대로 지나 점 A 에 이르는 선 중에서 가장 짧은 선의 길이를 구하여라.

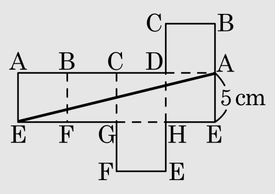


▶ 답 : ______ cm

▷ 정답 : $5\sqrt{17}$ cm

해설

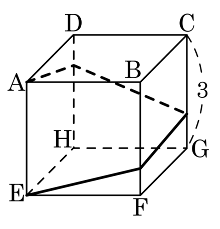
위의 그림에서 점 E에서 모서리 BF, CG, DH 를 순서대로 지나 점 A 에 이르는 가장 짧은 선은 $\overline{EA}$ 가 된다.



$\overline{EA}^2 = 5^2 + 20^2 = 25 + 400 = 425$

$\therefore\ \overline{EA} = 5\sqrt{17}\,(\mathrm{cm})$

38. 다음 그림과 같은 정육면체의 한 꼭짓점 E 에서 모서리 BF, CG, DH 를 순서대로 지나 점 A 에 이르는 선 중에서 가장 짧은 선의 길이를 구하여라.

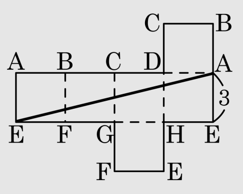


▶ 답 :

▷ 정답 : $3\sqrt{17}$

해설

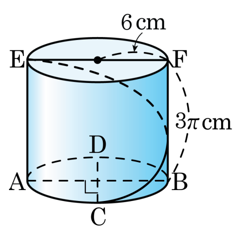
위의 그림에서 점 E 에서 모서리 BF, CG, DH 를 순서대로 지나 점 A 에 이르는 가장 짧은 선은 $\overline{\text{EA}}$ 가 된다.



$\overline{\text{EA}}^2 = 3^2 + 12^2 = 153$

$\therefore\ \overline{\text{EA}} = 3\sqrt{17}$

39. 다음 그림과 같이 밑면인 원의 반지름의 길이가 6 cm, 높이가 3π cm 인 원기둥에서 밑면의 지름 AB 와 수직인 지름 CD 에 대하여 점 C 에서 점 E 까지 원기둥의 옆면을 따라 오른쪽으로 올라갈 때의 최단 거리를 구하여라. (단, $\overline{AB} \,/\!/\, \overline{EF}$)



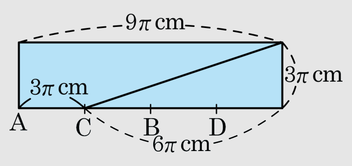
▶ 답 : ______ cm

▷ 정답 : $3\sqrt{10}\pi$ cm

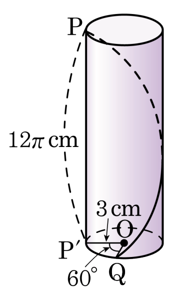
해설

$\sqrt{(3\pi)^2 + (9\pi)^2}$ =

$3\sqrt{10}\pi$ (cm)



40. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름 $\overline{\mathrm{OP'}}$ 의 길이가 3 cm 이고, 높이 PP′ 의 길이가 12π cm 인 원기둥이 있다. 밑면의 둘레 위에 $\angle \mathrm{P'OQ} = 60°$가 되게 점 Q 를 잡고, 점 P 에서 점 Q 까지 면 쪽으로 실을 감았을 때, 가장 짧은 실의 길이를 구하여라.

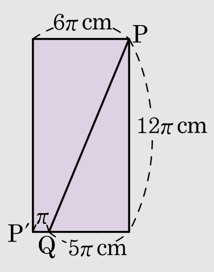


▶ 답 : ______ cm

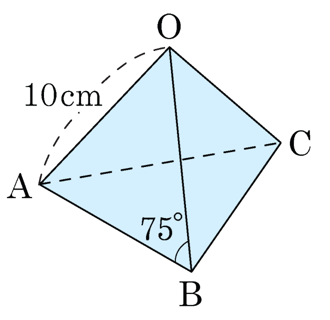
▷ 정답 : 13π cm

해설

$\overline{\mathrm{P'Q}} = \dfrac{60°}{360°} \times 6\pi$
$= \pi$ (cm)
$\overline{\mathrm{QP}} = \sqrt{(12\pi)^2 + (5\pi)^2}$
$= 13\pi$ (cm)
$\therefore$ 13π cm



41. 그림과 같이 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{OC}=10cm$, $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CA}$, $\angle OBA=75°$인 삼각뿔이 있다. 이 삼각뿔의 꼭짓점 A에서 출발하여 겉면을 따라 $\overline{OB}=\overline{OC}$를 지나 다시 꼭짓점 A에 이르는 최단 거리는?

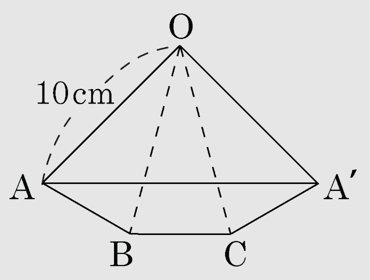


① 10cm ② $10\sqrt{2}cm$ ③ $10\sqrt{3}cm$

④ 15cm ⑤ 20cm

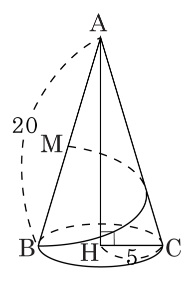
해설

삼각형 OAB는 이등변삼각형이고 $\angle OBA=75°$이므로
$\angle AOB=180-(75+75)=30°$



전개도에서 $\angle AOA'=30+30+30=90°$
따라서 삼각형 OAA′는 직각이등변삼각형이다.
최단거리는 $\sqrt{10^2+10^2}=10\sqrt{2}cm$이다.

42. 다음 그림과 같이 모선의 길이가 20 이고, 밑면의 반지름의 길이가 5 인 원뿔이 있다. 모선 AB 의 중점을 M 이라 하고, 점 B 로부터 원뿔의 옆면을 따라 한 바퀴 돌아 점 M 으로 갈 때, 최단거리를 구하여라.

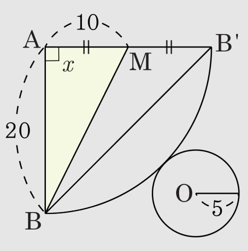


▶ 답 :

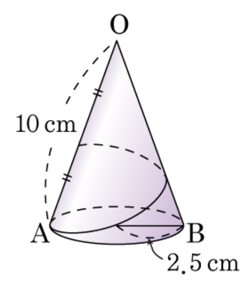
▷ 정답 : $10\sqrt{5}$

해설

전개도를 그려, 부채꼴의 중심각을 x 라 하면,
$2\pi \times 20 \times \frac{x}{360°} = 2\pi \times 5 \qquad \therefore\ x = 90°$
최단거리 $\overline{MB} = \sqrt{10^2 + 20^2} = 10\sqrt{5}$



43. 다음 그림은 모선의 길이가 10 cm 이고, 반지름의 길이가 2.5 cm 인 원뿔이다. 점 A 에서 옆면을 따라 모선 OA 의 중점에 이르는 최단 거리를 구하여라.



▶ 답 : cm

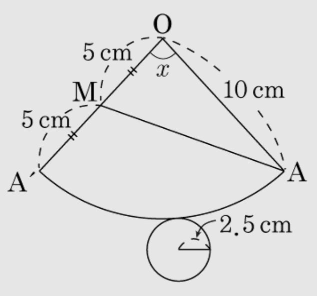
▷ 정답 : $5\sqrt{5}$ cm

해설

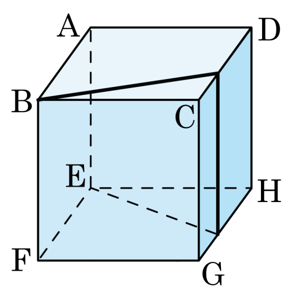
이 그림에서 $2\pi \times 10 \times \frac{x}{360°} = 2\pi \times 2.5$

$\therefore\ x = 90°$

$\triangle OMA$ 에 서 $\overline{MA} = \sqrt{5^2 + 10^2} = 5\sqrt{5}$ (cm)



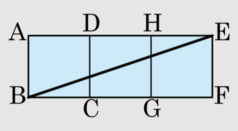
44. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 2 인 정육면체의 한 점 B 에서 두 모서리 CD, GH 를 거쳐 E 에 이르는 최단 거리를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $2\sqrt{10}$

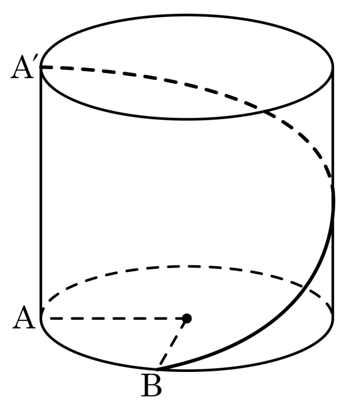
해설



$\overline{BF} = 2 + 2 + 2 = 6,\ \overline{EF} = 2$

$\therefore\ \overline{BE} = \sqrt{6^2 + 2^2} = 2\sqrt{10}$

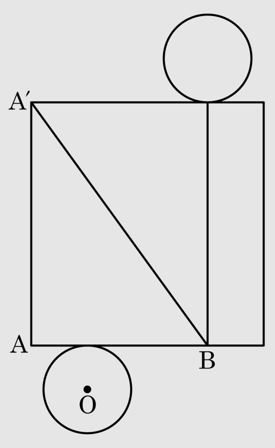
45. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 3 이고, 높이가 6π 인 직원기둥의 밑면의 중심을 O, 밑면 위에 있는 $\angle AOB = 60°$ 인 두 점을 A, B 라 하자. 점 B 에서 겉면을 따라 윗면의 점 A′ 까지 실을 감을 때, 필요한 가장 짧은 실의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $\sqrt{61}\pi$

해설



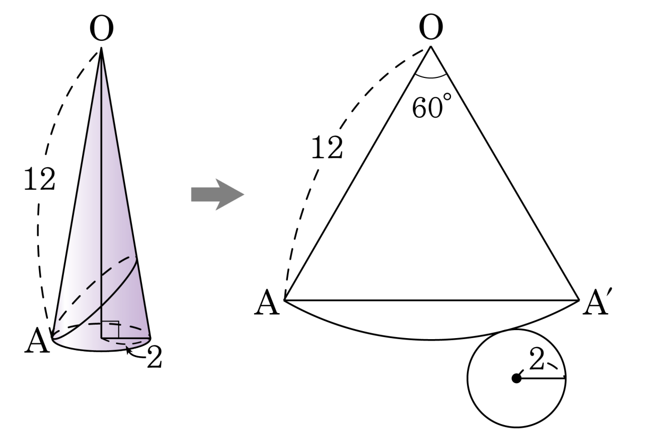
전개도를 그리면 위의 그림과 같다.

$\overline{AB} = 2\pi \times 3 \times \frac{300}{360} = 5\pi$

따라서 피타고라스 정리에 의해

$\overline{A'B} = \sqrt{(5\pi)^2 + (6\pi)^2} = \sqrt{61}\pi$ 이다.

46. 다음 그림은 모선의 길이가 12 이고 밑면의 반지름의 길이가 2 인 원뿔과 원뿔의 전개도이다. 이 원뿔의 밑면에서 한 점 A 에서 옆면을 지나 다시 점 A 에 이르는 최단 거리를 구하려고 한다. 다음에 주어진 정삼각형의 성질을 이용하여 $\overline{AA'}$ 의 길이를 구하면?



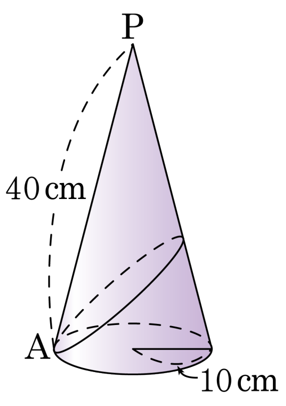
정삼각형 ABC에서 세 변 a, b, c 의 길이는 같다.

① 2 ② 10 ③ 12 ④ 14 ⑤ 60

해설

$\overline{AO} = \overline{OA'} = 12$ 인 이등변삼각형이고 $\angle AOA'$ 가 $60°$ 이므로 삼각형 OAA′ 은 정삼각형이다.
따라서 $\overline{AO} = \overline{OA'} = \overline{AA'}$ 이므로 $\overline{AA'}$ 의 길이는 12 이다.

47. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 10cm 이고 모선의 길이가 40cm 인 원뿔이 있다. 원뿔의 밑면의 한 점 A 에서 출발하여 옆면을 따라 한 바퀴 돌아 다시 점 A 로 돌아오는 최단 거리가 $a\sqrt{b}$cm 라고 할 때, $a+b$ 의 값은?(단, b는 최소의 자연수)

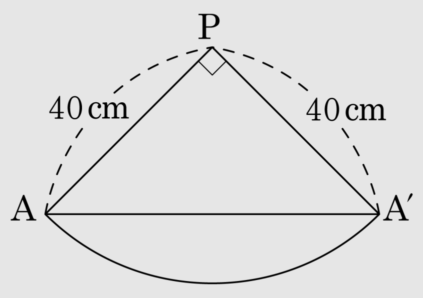


① 40　② 42　③ 44　④ 46　⑤ 50

해설

전개도에서 부채꼴의 중심각의 크기는

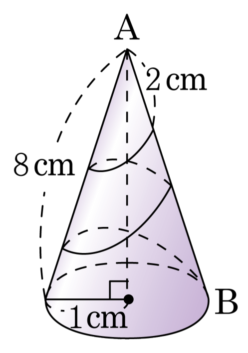
$\frac{10}{40} \times 360° = 90°$,



최단거리 $\overline{AA'} = 40\sqrt{2}$ cm 이다.

$a = 40,\ b = 2$ 이므로 $a+b = 42$

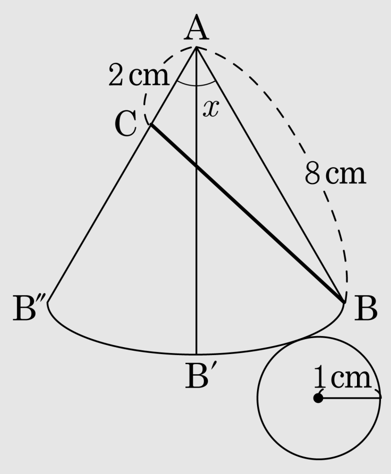
48. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 1cm 이고 모선의 길이가 8cm 인 원뿔에서 모선 AB 위의 점 C 를 출발하여 축 AO 의 둘레를 두 바퀴 돌아서 B 까지 움직일 때, 그 최단거리를 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : $2\sqrt{17}$ cm

해설



1) 부채꼴의 중심각을 구하는 공식은

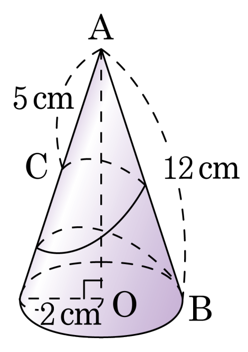
중심각 $= \dfrac{\text{밑면의 반지름}}{\text{모선}} \times 360°$ 이므로

$x = \dfrac{1}{8} \times 360°,\ x = 45°$,

$\therefore \angle \mathrm{B''AB} = 90°$

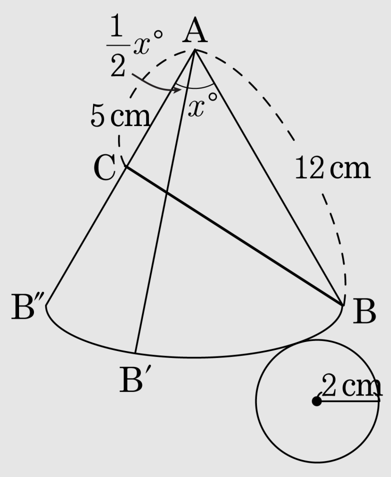
2) $\overline{\mathrm{CB}}$ 의 최단 거리는 $\sqrt{2^2 + 8^2} = 2\sqrt{17}(\mathrm{cm})$ 이다.

49. 다음 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 2cm 이고 모선의 길이가 12cm 인 원뿔에서 점 P 가 밑면의 점 B 를 출발하여 원뿔의 옆면을 따라 모선 위의 점 C 까지 한 바퀴 반을 돌아서 이동한다. 이때, 점 P 가 움직인 최단 거리는?



① 12 cm ② 13 cm ③ 14 cm ④ 15 cm ⑤ 17 cm

해설



1) 부채꼴의 중심각을 구하는 공식은

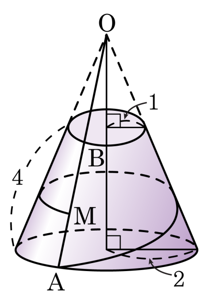
중심각 $= \dfrac{\text{밑면의 반지름}}{\text{모선}} \times 360°$ 이므로

$x = \dfrac{2}{12} \times 360°,\ x = 60°$

$\therefore \angle \mathrm{B''AB} = 90°$

2) $\overline{\mathrm{CB}}$ 의 최단 거리는 $\sqrt{5^2 + 12^2} = 13\,\mathrm{cm}$이다.

50. 다음 그림과 같이 O 를 꼭짓점 $\overline{OA}$ 를 모선으로 하는 원뿔을 밑면에 평행인 평면으로 잘라서 만든 원뿔대의 윗면과 모선 OA 와의 교점을 B 라 하고 실을 점 A 에서 $\overline{AB}$ 의 중점 M 까지 가장 짧게 한 바퀴 감았을 때, 윗면의 원둘레 위의 점과 실 위의 점 사이의 거리 중 가장 짧은 거리를 구하여라. (단, $\overline{AB} = 4$, 원뿔대의 윗면의 반지름은 1, 아랫면의 반지름은 2 이다.)



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{4}{5}$

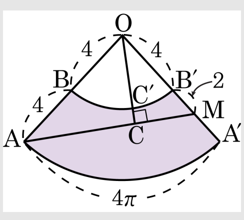
해설

5.0pt$\overset{\frown}{BB'}$: 5.0pt$\overset{\frown}{AA'}$ $= 1 : 2$ 이므로

$\overline{OB} = 4$

$2\pi \times 4 \times \frac{\angle BOB'}{360°} = 2\pi \times 1$ ∴

$\angle BOB' = 90°$



점 O 에서 $\overline{AM}$ 에 내린 수선의 발을 C 라 하고

5.0pt$\overset{\frown}{BB'}$ 와 $\overline{OC}$ 의 교점을 C′ 라 하면 $\overline{CC'}$ 가 구하는 거리가 된다.

$\angle AOA' = 90°$ 이므로

$\overline{AM} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10$

$\triangle OAM$ 의 넓이를 구해 보면

$\frac{1}{2} \times 8 \times 6 = \frac{1}{2} \times 10 \times \overline{OC}$

$\therefore \ \overline{OC} = \frac{24}{5}$

$\overline{OC'} = 4$ 이므로 $\overline{CC'} = \frac{24}{5} - 4 = \frac{4}{5}$